



## Populasi Sel Jamur dalam Media Dextrose Kentang dengan Penambahan Sumber Energi Sel

Siti Fatimah<sup>1\*</sup>, Ahmad Syaqui<sup>2</sup>, Ratna Djuniwati Lisminingsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

\*Koresponden Penulis : fati5h.s1t1@gmail.com

### ABSTRAK

Pertumbuhan jamur dapat dipengaruhi oleh nutrisi yang ada dalam lingkungan sekitar, dengan adanya penambahan dua macam sumber energi sel yang berasal dari limbah pabrik gula yang berupa tetes tebu, dan limbah dari buah pepaya yang diambil filtratnya. Pada kedua limbah tersebut terdapat gula yang dibutuhkan oleh mikroorganisme jamur untuk tumbuh dan berkembangbiak. Jamur *Aspergillus niger*, *Hansenulla sp*, *Trichoderma viride*, dan *Candida sp* memiliki interaksi sinergis dalam suatu media. Penelitian ini bertujuan mempelajari pertumbuhan jamur sebagai berat sel dalam media dekstroza kentang dengan penambahan dua macam energi sel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji rerata dua populasi dengan 2 perlakuan yaitu perlakuan pertama dengan penambahan tetes tebu, dan yang selanjutnya dengan penambahan filtrat buah pepaya, yang terdiri dari 11 ulangan, dengan inkubasi selama 3 hari. Analisis yang digunakan yaitu Uji t dan diperoleh hasil analisa terdapat beda nyata yang ditunjukkan dari  $P > 0,05$ . Berat sel jamur pada penambahan nutrisi limbah tetes pabrik gula lebih besar dibandingkan dengan limbah filtrate buah pepaya.

**Kata kunci:** berat sel jamur, filtrat pepaya, molase

### ABSTRACT

*The growth of fungi can be influenced by nutrients in the environment, with the additional two kinds of energy from sugar plant waste of molasses, and waste of the papaya taken the filtrate. Both of these wastes contain sugar which is needed by fungal microorganisms to grow and reproduce. The fungus Aspergillus niger, Hansenulla sp, Trichoderma viride, and Candida sp have a synergy interaction in a media. This study aims to learn in the growth of fungal cell populations as cell masses in potato dextrose media with the addition of two kinds of energy sel. The method used in this study was a two-population mean test with 2 treatments, namely the first treatment with the addition of sugarcane drops, and the next with the addition of papaya fruit filtrate, consisting of 11 replications, with incubation for 3 days. The analysis used was the T test and the analysis results obtained were significant, which was shown from  $P > 0.05$ . The mass of fungi cells in the addition of nutrients from sugar factory waste was greater than that of papaya fruit filtrate waste*

**Keywords:** *fungi cell weight, papaya filtrate, molasses*

doi: 10.33474/e-jbst.v7i2.414

Diterima tanggal 30 Januari 2021 – Diterbitkan Tanggal 29 Januari 2022

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## Pendahuluan

Jamur merupakan organisme yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis untuk membuat makanannya sendiri. Jamur dapat hidup dengan mengambil zat-zat makanan, seperti selulosa, glukosa, lignin, protein, dan senyawa pati dari organisme lain. Bahan makanan tersebut diperoleh dengan bantuan enzim yang diproduksi oleh hifa (bagian jamur yang berbentuk seperti benang halus, panjang, dan kadang bercabang). Kemudian bahan makanan tersebut diuraikan menjadi senyawa yang dapat diserap dan digunakan untuk pertumbuhan. Sehingga, jamur dapat digolongkan sebagai organisme yang bersifat heterotrofik, organisme tersebut memiliki kehidupan yang bergantung pada organisme lain [1].

Penelitian mengenai perubahan populasi jamur pada pembuatan starter dengan media tepung beras yang diperkaya mengandung nutrisi PDA [2]. Terkandung karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin. Mikroorganisme *Aspergillus niger*, *Hansenulla sp.*, *Candida sp.*, dan *Trichoderma viride* menghidrolisis pati yang dilakukan secara enzimatik menggunakan enzim ekstraseluler yang diproduksi melalui proses fermentasi. Enzim ini bekerja mengubah gula (sukrosa) menjadi gula sederhana yang terdiri atas glukosa dan fruktosa.

Prosentasi Kandungan gula pada limbah buah pepaya yang sudah terlalu masak yaitu glukosa 29,8%, fruktosa 21,9%, dan sukrosa 48,3% [3] (Baharudin, 2014). Molasses atau juga disebut dengan tetes tebu memiliki kandungan 25 -40 % sukrosa dan 12 -25 %, gula pereduksi dengan total kadar gula 50 -60 % atau lebih. Kadar glukosa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam proses fermentasi antara lain: PH, mikroba, suhu, waktu, oksigen, dan nutrisi (substrat).

Limbah buah pepaya dan limbah tetes dari pabrik gula (molasses) banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme jamur untuk dapat tumbuh dan berkembangbiak dengan baik, sehingga dengan adanya penambahan limbah-limbah tersebut terdapat adanya perubahan pertumbuhan dari populasi mikroorganisme jamur. Penelitian ini bertujuan mempelajari pertumbuhan jamur sebagai berat sel dalam media dextrose kentang dengan dua macam nutrisi limbah tetes pabrik gula dan limbah filtrat buah pepaya. Pengutipan dengan panjang lebih dari 30 kata atau 4 baris ditulis dalam bentuk seperti ini. Sedangkan kutipan seperti di atas yaitu kurang dari 30 kata, dalam bentuk di atas.

## Material dan Metode

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah media PDB (Potato Dextrosa Broth), Media PDA (Potato Dextrosa Agar), limbah pepaya (*Carica papaya L.*), tetes tebu, aquades, aquades steril kultur jamur *Trichoderma viride*, *Candida sp.*, *Aspergillus niger*, *Hansenulla sp.* (hasil koleksi dalam Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA, Universitas Islam Malang), medium wang, HCl 3%, alkohol 70%.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, mikroskop, blender, baskom, pengaduk kaca, cawan petri, kompor, autoklaf, gelas beaker, Erlenmeyer, kaki tiga, pipet, batang inokulasi, corong, oven, gelas ukur, Bunsen, pH meter, shaker, LAF (Laminar Air Flow), Desikator inkubator, kamera, kapas, kertas sampul, benang, kertas saring, kertas whattman, mikropipet, pipet volum.



## Metode

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan perbedaan rerata dua populasi [4] sebagai berat sel kepada uji beda rerata, dengan pengulangan sebanyak 11 kali dan 2 perlakuan penambahan nutrisi. Pada media dextrose ditambahkan dengan limbah tetes pabrik gula dan filtrate buah pepaya. Analisis data yang digunakan yaitu uji Homogenitas dilanjutkan dengan uji t untuk mengetahui pengaruh signifikan populasi mikroorganisme jamur dalam penambahan nutrisi media dextrose

## Cara Kerja

**Uji sterilisasi alat:** Sterilisasi dilakukan untuk menghindari adanya kontaminasi yang disebabkan karena alat yang akan digunakan. Semua alat disterilisasi dengan menggunakan autoklaf, dilakukan selama 15 menit pada suhu 121 °C dengan tekanan 15 lbs.

**Pembuatan media Wang:** Pada pembuatan media wang yang dilakukan pertama yakni dengan menimbang sebanyak 0,055g FeSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O, 0,025g CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O, 0,3g MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O, 0,05g CuSO<sub>4</sub> 0,5 kemudian ditambah dengan aquades sebanyak 200 ml pada gelas beaker dan diaduk merata. pH diatur hingga 5,1 dengan dibantu penambahan HCl 3% selanjutnya ditambahkan dextrose 5%. Sterilisasi selama 15 menit pada suhu 121 °C dengan tekanan 1 atm. Kemudian ditambahkan kultur jamur yang dilakukan dengan teknik aseptis menggunakan alat jarum ose untuk memindahkan jamur dalam media tersebut, selanjutnya melakukan shaker selama 7x24 jam. dalam inkubator dengan suhu 30-33 °C hingga tumbuh adanya jamur.

**Pembuatan filtrat limbah buah pepaya:** Pada pembuatan filtrat yang terbuat dari limbah buah pepaya, limbah tersebut dihilangkan bagian yang sudah membusuk, dan dikupas kulit buah juga isi buah tersebut. Kemudian dicuci dengan air agar bersih dari kotoran. Kemudian ditimbang sebanyak 100g limbah buah pepaya dan diblender hingga halus kemudian disaring dan filtrat siap untuk digunakan.

**Pembuatan media dekstrose dan perhitungan populasi jamur:** Medium dextrose ditimbang sebanyak 26g lalu dilarutkan kedalam 1000ml aquades steril. Selanjutnya ditambahkan filtrat limbah buah pepaya dan limbah tetes pabrik gula dengan perbandingan 1 : 1 dalam Erlenmeyer dan pH diatur hingga mencapai pH 5 dengan dibantu penambahan HCL 3%, kemudian dipanaskan sambil diaduk diatas hotplate hingga mendidih dan homogen. Kemudian dibagi dan disterilkan dalam Erlenmeyer 100 mL autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Kemudian diInokulasi jamur dari media Wang ke dalam media dextrose, selanjutnya diinkubasi selama 72 jam, dengan suhu 30-33 °C, kemudian dihentikan dengan memasukkan dalam air mendidih selama 10 menit.. Perhitungan populasi jamur pada tahap pertama mengoven kertas whattman dan diberi label, selanjutnya di oven selama 1 jam dengan suhu 105 °C, didiamkan dalam desikator selama 10 menit, kemudian kertas whattman ditimbang. Pada tahap selanjutnya dilakukan dengan menyaring jamur yang terdapat dalam media dextrose dengan menggunakan kertas whattman yang telah ditimbang, setelah itu mengoven selama 5 jam dengan suhu 105 °C, dan di amkan dalam desikator selama 10 menit selanjutnya ditimbang. Pada tahap terakhir yaitu menghitung nilai berat dari kertas saring dengan jamur kering dikurangi dengan berat kertas whattman.



## Hasil dan Diskusi

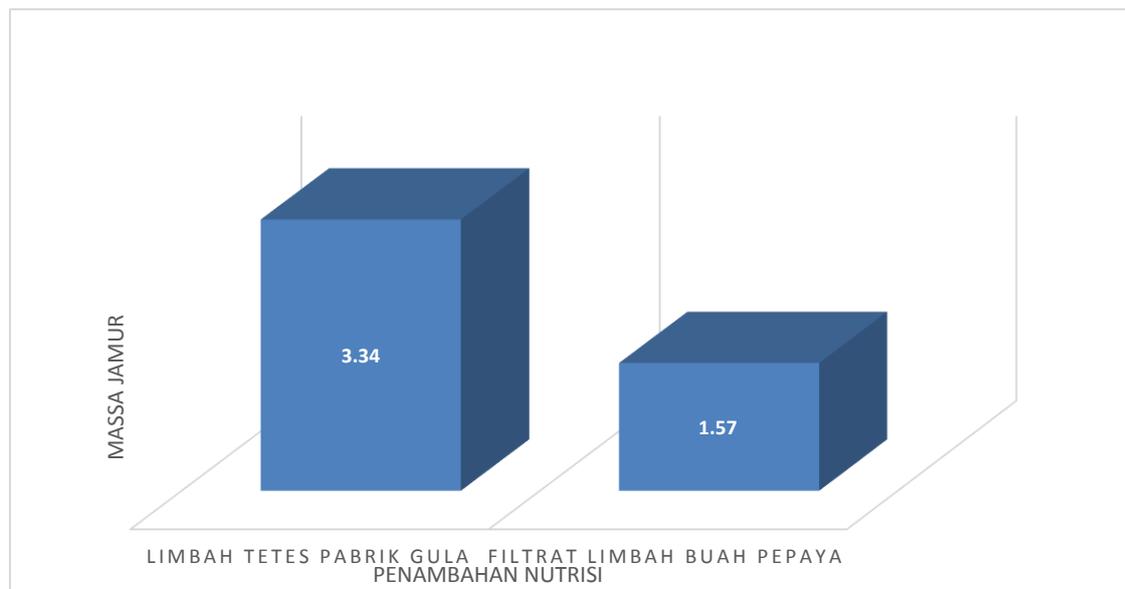
Penelitian ini dilakukan dengan penambahan dua macam sumber energi sel dalam media cair PDB, nutrisi yang ditambahkan yaitu limbah cair dari pabrik gula yang berupa tetes tebu dan limbah dari buah pepaya yaitu filtrat buah pepaya, engan menggunakan konsorsium jamur *Hansenulla sp*, *Candida sp*, *Aspergillus niger*, dan *Trichoderma viride*. Konsorsium jamur tersebut dikultur terlebih dahulu dalam media Wang, kemudian dishaker dan inkubasi selama 7×24 jam. Selanjutnya diinokulasi dalam media PDB dengan penambahan nutrisi.

Pada pertumbuhan jamur *Asepergillus niger*, *Hansenulla sp*, dan *Candida sp*. Merupakan konsorsium yang berinteraksi sinergis, kombinasi konsorsium tersebut memiliki keunggulan dapat memecahkan serat kasar, khususnya selulosa terhadap gula reduksi. Kombinasi ACH yang ditambahkan dengan *Trichoderma viride* dapat menambah gula reduksi (glukosa) dari aktivitas pemecahan serat kasar. Kultur jamur sebelum diinokulasi terhadap substrat, terdapat enzim ekstra seluler dalam medium yang menghidrolisis polimer glukosa [5].

Pada penelitian ini dengan penambahan nutrisi dalam media dextrose kentang yang ditambahkan limbah tetes pabrik gula menghasilkan berat populasi jamur lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan limbah filtrate buah pepaya. Dapat diperhatikan pada tabel 1.

Tabel.1. Berat Populasi Jamur

<u>Perlakuan</u>	<u>Ulan gan</u>	<u>Berat Sel Jamur (mg)</u>	<u>Nilai Tranfor masi</u>	<u>Perlakuan</u>	<u>Ulan gan</u>	<u>Berat sel jamur (mg)</u>	<u>Nilai transfor masi</u>
	0	70,1	0,70		0	65,4	0,65
	1	372,4	3,72		1	188,4	1,88
	2	383,3	3,83		2	166,1	1,66
	3	420	4,20		3	168,5	1,69
	4	307,5	3,08		4	161,2	1,61
<u>Limbah Tetes Pabrik Gula</u>	5	368	3,68	<u>Filtrat Buah Pepaya</u>	5	196,8	1,97
	6	365,7	3,66		6	184,9	1,84
	7	352,2	3,52		7	147,9	1,48
	8	420,4	4,20		8	153,3	1,53
	9	399,1	3,99		9	174,8	1,75
	10	299,1	2,99		10	154,2	1,54
	11	250,5	2,51		11	122,6	1,23



Gambar 1. Grafik rata-rata berat jamur hasil transformasi

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada berat sel jamur kering dengan dua perlakuan yaitu dengan penambahan limbah tetes pabrik gula diperoleh nilai tertinggi yaitu 383 mg, dengan nilai transformatif 3,83 mg, sedangkan perlakuan selanjutnya dengan penambahan filtrat limbah buah pepaya diperoleh hasil nilai tertinggi yaitu 188,4 mg dengan nilai transformatif sebesar 1,88 mg. Dapat dilihat dengan penambahan sumber nutrisi yang berbeda terdapat adanya perbedaan berat sel jamur.

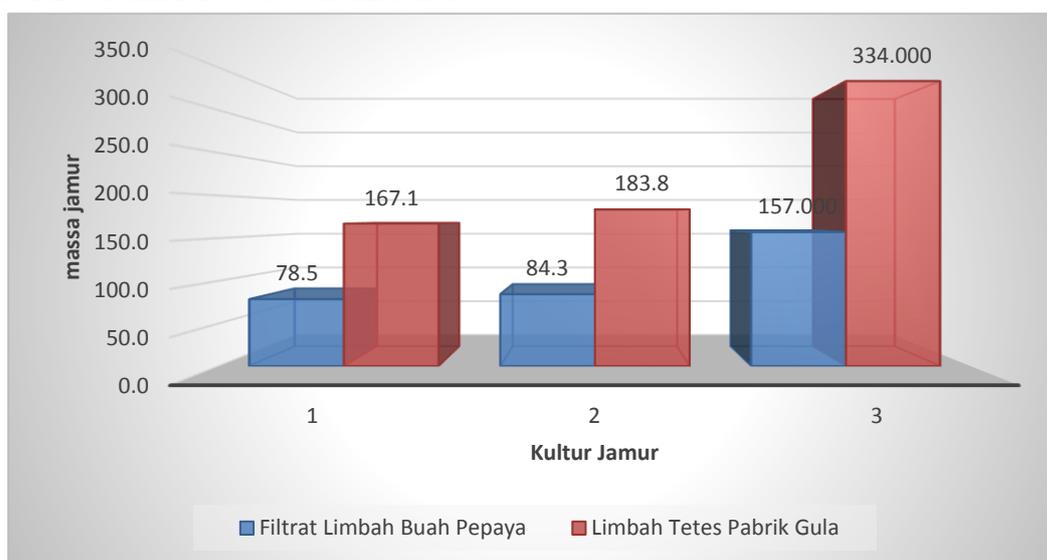
Hal ini dipengaruhi oleh Kandungan monosakarida salah satunya sukrosa yang terdapat dalam tetes (molase) murni limbah gula pasir yang terdapat di Lawang memiliki kadar yang tinggi yaitu 59% dan tetes dari pabrik gula pasir lain memiliki kadar sukrosa berkisar antara 48 – 55% [6]. Fermentasi Etanol Dari Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya L*) Pada Berbagai pH Asam Menggunakan Asam Klorida 10%. Mengatakan bahwa Prosentasi Kandungan gula pada limbah buah pepaya yang sudah terlalu masak memiliki kadar sukrosa 48,3% [3]. Pernyataan tersebut mendukung penelitian ini sehingga didapatkan berat populasi jamur lebih tinggi dibandingkan pada buah pepaya.

Berdasarkan hasil transformasi rata-rata berat kering dari pertumbuhan jamur, yang ditunjukkan pada Gambar 1. Grafik tersebut diketahui bahwa nilai rata-rata transformatif tertinggi terdapat pada penambahan nutrisi limbah tetes pabrik gula (tetes tebu) yaitu 3,34 mg, dan penambahan nutrisi limbah filtrat buah pepaya 1,57mg. Selisih rata-rata tersebut adalah 1,77mg hal ini disebabkan karena jamur dengan penambahan tetes tebu memiliki kadar nutrisi yang dibutuhkan jamur lebih banyak dibandingkan dengan penambahan filtrat limbah buah pepaya [7].

Selain factor nutrisi, juga factor abiotic seperti pH, kelembapan, dan suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur. pH optimum yang dibutuhkan oleh mikroorganisme seperti jamur yaitu antara 4,5 – 5,6 pH tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang

membutuhkan pH netral yakni pada pH 7,0 dengan suhu optimal pertumbuhan kisaran 25 - 30 °C [8]. Sehingga penelitian ini mengatur pH setelah dilakukan penambahan nutrisi yaitu 5,0 – 5,1, dan pada masa inkubasi selama 3×24 jam diketahui kelembapan berkisar antara 51 – 69% RH, dengan suhu 30 - 33 °C.

Gambar 2. Grafik rerata data konfidensi



Keterangan gambar: 1 rata-rata dan SE  
2 rata-rata dan konfidensi limit  
3 rentang rerata populasi

Pada perlakuan ini dengan penambahan limbah filtrat pepaya dan limbah tetes pabrik gula. Pada filtrat limbah buah pepaya diperoleh hasil konfidensi data dari nilai rerata (mean ± SE) yaitu 78,5 mg, hasil rerata nilai (mean ± konfidensi limit pada 5% ) adalah 84,3 mg, dan nilai dari rentang rerata populasi adalah 157,0 mg. Sedangkan pada limbah tetes pabrik gula didapatkan hasil konfidensi data dari nilai rerata (mean ± SE) yaitu 167,1 mg, rerata nilai dari (mean ± konfidensi limit pada 5% ) adalah 183,8 mg, dan nilai dari rentang rerata populasi adalah 334,0 mg, rentang rerata tersebut didapatkan dari batas atas sampai batas bawah. Dari data tersebut menunjukkan grafik dengan perbedaan data yang signifikan.

Uji Homogenitas ini menggunakan uji Chi-sqr, uji ini digunakan untuk menguji hubungan / pengaruh 2 buah variabel nominal dan mengukur kuatnya hubungan antar variabel nominal tersebut [8]. Pengujian ini ditandai apabila nilai chi-sqr < P 0,05 maka data tersebut dinyatakan homogen. nilai Chi-sqr yang diperoleh yaitu 9,96. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tersebut homogen, karena di ketahui Chi-sqr (tabel 0,05) adalah 33,92. Sehingga diketahui bahwa Chi-sqr (hitung) < Chi-sqr (tabel 0,05), maka data tersebut homogeny. Selanjutnya dilakukan Uji statistik dengan membandingkan dua rerata (mean) sehingga dapat menentukan perbedaan rata-rata dengan perbedaan signifikan (nyata) yang dapat dilihat dari Gambar 2. Grafik konfidensi. Berdasarkan hasil uji t diperoleh  $T_{hitung}$  yaitu 5,72753 dengan nilai  $T_{tabel}$  2,07387, sehingga dapat diketahui bahwa  $T_{hitung} > T_{tabel}$ , dan diartikan bahwa penambahan nutrisi pada media dekstrosa terhadap populasi jamur memberi pengaruh nyata. Karena uji T menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap berat jamur yang dikarenakan dalam penambahan filtrat



limbah buah pepaya dan limbah tetes pabrik gula terdapat kadar glukosa yang dibutuhkan dalam pertumbuhan jamur [4].

## Kesimpulan

Populasi sel jamur sebagai berat sel dalam media dekstrosa kentang dengan penambahan dua sumber energi sel terdapat perbedaan nyata pertumbuhan populasi sel jamur dalam media dekstrosa kentang dengan penambahan nutrisi dari limbah tetes pabrik gula dan limbah filtrat buah pepaya. Pada limbah tetes pabrik gula didapatkan berat pertumbuhan populasi sel jamur lebih tinggi dibandingkan dengan populasi sel jamur pada penambahan limbah filtrat buah pepaya.

## Daftar Pustaka

- [1] Parjimo & Andoko. 2007. *Budidaya Jamur (Jamur Kuping, Jamur Tiram, Dan Jamur Merang)*. Jakarta. Agromedia.
- [2] Addawiyah, R.A., Ahmad Syauqi, dan Hasan Zayadi. 2019. Dinamika Populasi Jamur Pada Media Starter Tepung Beras Diperkaya Nutrisi Potato Dextrose Agar. *Biosaintropis*. Vol 5(1):1-6.
- [3] Baharudin, F. 2014. *Produksi Etanol Dari Limbah Buah Papaya (Carica papaya L) Pada Berbagai pH Asam Menggunakan Asam Klorida 10%*. Skripsi. Malang. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Malang.
- [4] Syauqi, A. 2015. *Kuantifikasi Parameter Statistika "Survey dan Eksperimen Biologi"*. Malang. Fmipa Universitas Islam Malang.
- [5] Syauqi, A. 2015. *Mikrobiologi Lingkungan Peranan Mikroorganisme Dalam Kehidupan*. Yogyakarta. ANDI (Anggota IKAPI).
- [6] Hartono, Y. 2017. *Pengukuran Kadar Gula Dalam Molase (Tetes Tebu) Dari Pabrik Gula di Lawang dengan Menggunakan Polarimeter Berbasis Komputer*. Skripsi. Malang. Fakultas MIPA UM.
- [7] Hambali, Erliza. Siti Mujdalipah, Armansyah Halomoan, Tambunan, Abdul Waries Pattiwiri, & Roy Hendroko. 2008. *Teknologi Bioenergi "Biodiesel, Bioetanol, Biogas, Pure Plant Oil, Biobriket Dan Bio-oil"*. Jakarta. Agro Media Pustaka.
- [8] Cappucino, James G., and Natalia, S. 2001. *Microbiology: A Laboratory Manual, 6th Edition*. Inc. Sunderland. Sinaeur Associates.